



**PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN PATIN
(*Pangasius* sp.) SETELAH PEMBERIAN PAKAN BERSUBSTITUSI
BIJI KETAPANG (*Terminalia catappa* L.)**

GROWTH AND SURVIVAL OF *Pangasius* sp. FED *Terminalia catappa* NUT SUBSTITUTION

**Retno Aryani¹, Rudy Agung Nugroho^{1*}, Windi Rosiana Dewi¹, Yanti Puspita Sari¹,
Hetty Manurung², Rudianto¹**

¹Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan, Jurusan Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jl. Barong Tongkok No 4 Gn Kelua,
Samarinda, Indonesia, 75123

²Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jl. Barong Tongkok No 4 Gn Kelua,
Samarinda, Indonesia, 75123

*Corresponding author: rudysatriana@yahoo.com

Naskah Diterima: 5 Oktober 2019; Direvisi: 27 Juli 2021; Disetujui: 19 Maret 2023

Abstrak

Penggunaan biji tumbuhan yang mengandung protein tinggi sebagai bahan substitusi tepung ikan dalam pelet telah beberapa dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius* sp.) setelah pemberian pakan bersubstitusi biji *Terminalia catappa* L. selama 12 minggu sebanyak 120 ekor ikan yang diberi pakan variasi substitusi tepung ikan: 0% (kontrol), 10, 15, dan 20%. Pertambahan bobot ikan (BWG), penambahan berat harian (DWG), pertambahan bobot mingguan (AWG), laju pertumbuhan relatif harian (SGR), pertambahan panjang total (LG), konversi pakan (FCR), efisien pakan (FE), dan kelangsungan hidup (SR) diukur setiap minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi biji 10–20% dibandingkan dengan kontrol tanpa substitusi tidak ada beda nyata dalam parameter BWG, DWG, AWG, SGR, LG, FE dengan nilai tertinggi pada perlakuan 15% (P2) dan FCR 20% (P3). Sementara, SR berkisar 83,33–100%. Biji Ketapang dapat digunakan sebagai substitusi tepung ikan antara 10–20% untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang optimum.

Kata Kunci: Kelangsungan hidup; *Pangasius* sp.; Pertumbuhan; *Terminalia catappa* L.

Abstract

The use of nut plant which contains high protein level as a substitution for fish meal in the diet of fish has been performed in some researches. This study was conducted to determine the growth and survival of catfish (*Pangasius* sp.) fed ketapang (*Terminalia catappa* L.) seeds substitution for fish meal in their test diet for 12 weeks. The aquarium contained 120 fish that fed various concentrations of substitution with ketapang seeds in the test diet, vis: 0% (control), 10, 15, and 20%. Fish weight gain (BWG), daily weight gain (DWG), weekly weight gain (AWG), relative daily growth rate (SGR), total fish length (Length gain), feed conversion (FCR), feed efficiency (FE), and survival (SR) were measured every week. The results showed that 10 to 20% ketapang seed substitution compare to control had no significant effect in term of BWG, DWG, AWG, SGR, Length gain. The highest FE was achieved at 15% substitution while FCR 20%. The SR showed the percentage ranges from 83.33–100%. This study concluded that ketapang seed can be used as a fish meal substitution from 10–20% for optimum growth and survival of catfish.

Keywords: Growth; *Pangasius* sp.; Survival; *Terminalia catappa* L.

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v16i2.12800>

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan ikan konsumsi yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Ikan patin memiliki nilai ekonomis dan jual yang tinggi serta menjanjikan harga jual di atas rata-rata ikan konsumsi jenis lainnya, sehingga mempunyai prospek yang sangat baik dalam pemasaran. Permintaan pasar yang makin meningkat tersebut harus didukung oleh kualitas dan kuantitas benih yang baik. Usaha-usaha yang meningkatkan kualitas dan kuantitas dalam budi daya ikan salah satunya, yaitu pakan (Handayani, 2019; Nuha et al., 2019).

Pakan merupakan unsur penting dalam budi daya ikan untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Agar diperoleh pertumbuhan ikan yang maksimal perlu digunakan pakan tambahan dengan kualitas tinggi, dengan komposisi zat gizi, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin serta mineral (Wulandari et al., 2018; Mufidah et al., 2019; Suwarsito et al., 2019). Pakan ikan *Pangasius* sp. yang biasa digunakan mengandung sekira 30% protein (tepung ikan dan sumber protein lainnya), 5% lemak, dan 30% karbohidrat (Rachmawati & Samidjan, 2018; Samidjan et al., 2018).

Menurut Norhariani et al. (2019) dan Minggawati et al. (2019), biaya pakan mencakup 50–70% dari komponen pembuatan pelet. Alternatif untuk menekan biaya produksi adalah dengan membuat pakan buatan sendiri. Pembuatan pakan buatan ini menggunakan teknik yang sederhana dengan pemanfaatan sumber-sumber bahan baku lokal. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya pengelolaan pakan, sehingga perlu dicari bahan penyusun alternatif yang kandungan nutrisinya tinggi alternatif yang dapat digunakan dalam penyusun formulasi pakannya adalah biji Ketapang (*Terminalia catappa* L.).

Biji Ketapang merupakan bagian dari tanaman ketapang yang belum banyak dimanfaatkan. Biji Ketapang dapat dimakan mentah atau dimasak, dan mempunyai rasa yang lebih enak dari biji kenari serta digunakan sebagai pengganti biji almond dalam pembuatan kue. Anuforo et al. (2017) dan Salawu et al. (2018) menyebutkan bahwa biji Ketapang mengandung protein sebesar 25,17%, lemak sebesar 55,02%, karbohidrat sebesar 5,52%, dan kadar air sebesar 4,76%. Inti bijinya yang kering menghasilkan minyak berwarna kuning. Minyak ini mengandung asam-asam lemak seperti asam palmitat (55,5%), asam oleat (23,3%), asam linoleat (20,57%), asam stearat (4,55%), dan asam arakhidat (0,51%).

Pemanfaatan biji Ketapang lebih banyak dijadikan sebagai alternatif sumber minyak nabati dibandingkan pakan buatan untuk hewan. Hasil penelitian sebelumnya menginformasikan bahwa ada pengaruh penggunaan substitusi tepung biji Ketapang terhadap kualitas *cookies*, yang meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur (Delima, 2013). Namun, pemanfaatan sebagai komponen pakan buatan ikan patin serta efeknya terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan masih sedikit dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi substitusi biji Ketapang dalam pelet buatan ikan patin dan efeknya terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

MATERIAL DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 12 minggu pada tiga laboratorium, yaitu Laboratorium Fisiologi Perkembangan dan Molekuler Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam untuk pembuatan tepung biji Ketapang, Laboratorium Pengembangan dan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan untuk pembuatan pakan ikan dan pemeliharaan ikan, Laboratorium Tanah Pusreht untuk uji proksimat pakan buatan, serta Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur.

Tepung Biji Ketapang dan Pakan Uji

Biji Ketapang dipisahkan dari buah ketapang yang kemudian dikeringkan dengan bantuan cahaya matahari. Setelah biji Ketapang mengering, biji Ketapang dihaluskan menggunakan blender dan diayak agar menghasilkan tepung. Semua bahan yang terdiri atas tepung ikan, tepung biji Ketapang, tepung dedak, tepung jagung, tepung tapioka, minyak jagung, vitamin, dan mineral dicampur dengan komposisi yang sesuai dengan variasi substitusi yang diberikan (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi bahan (%) pakan uji

| Jenis bahan | Kontrol | P1 | P2 | P3 |
|----------------------|---------|------|------|------|
| Tepung ikan | 30 | 27 | 25,5 | 24 |
| Tepung udang Rebon | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Tepung dedak | 22,5 | 22,5 | 22,5 | 22,5 |
| Tepung jagung | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Tepung biji Ketapang | 0 | 3 | 4,5 | 6 |
| Tepung tapioka | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Minyak jagung | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Vitamin | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Mineral | 3 | 3 | 3 | 3 |

Keterangan: Kontrol tanpa substitusi tepung biji Ketapang; P1-P3 dengan substitusi tepung biji Ketapang konsentrasi 10, 15, dan 20%

Analisis Proksimat Pakan

Uji Kandungan Air (moisture)

Uji kadar air dilakukan dengan cara pemanasan. Pakan ditimbang sebanyak 5 g, lalu dipanaskan dengan oven pada suhu 105 °C hingga mencapai berat konstan pada skala timbangan dua digit. Hasil penimbangan berat akhir merupakan kandungan air yang terdapat pada sampel (berat awal dikurangi berat akhir) (Dani et al., 2005).

Uji Kadar Abu

Pakan sebanyak 2 g diletakkan dalam krus porselin yang kering dan telah diketahui beratnya. Selanjutnya, dioven pada suhu 105 °C selama 2 jam, di *furnace* pada 600 °C selama 2 jam hingga menjadi abu berwarna putih. Krus beserta abu dimasukkan ke eksikator, kemudian ditimbang berat abu yang dihasilkan (Dani et al., 2005).

Kadar Protein

Kadar protein ditentukan dengan menghitung total nitrogen yang terdapat pada sampel. Sampel sebanyak 1 g dimineralisasi pada suhu 400 °C selama 2 jam dengan penambahan asam sulfat pekat dan katalis potassium sulfat. Larutan yang dihasilkan akan diencerkan dengan air destilasi dengan penambahan sodium hidroksida dan didestilasi selama 10 menit. Selanjutnya destilat dikoleksi dalam tabung flask yang berisi asam borat dan reagen metilen bromo kresol. Untuk mengetahui kadar N total, dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan asam sulfat 0,01 N. Faktor 6,25 digunakan untuk mengkonversi total N menjadi kandungan protein (Kurniasih & Kartika, 2011). Perhitungan kadar protein adalah kandungan protein (g/100 g) total nitrogen (g/100g) x 6,25.

Kadar Lemak

Uji lemak dilakukan dengan metode Soxhlet. Sampel pelet 1,5 g dihaluskan, kemudian dibungkus menggunakan kertas saring dengan tutup kapas bagian atas dan bawahnya, kemudian dimasukkan dalam tabung ekstraksi soxhlet. Air pendingin dialirkan melalui kondensor, selanjutnya diekstraksi pada alat destilat soxhlet dengan pelarut protelem eter secukupnya selama 3–4 jam. Botol timbang yang berisi hasil ekstraksi soxhlet diupkan di dalam oven 105 °C sampai berat konstan (Dani et al., 2005). Persentase lemak dihitung dalam rumus % lemak = (penambahan berat terhadap labu atau botol timbang/berat sampel yang digunakan) x 100%.

Kadar Serat

Uji serat dilakukan dengan mencampur 2 g sampel dengan 50 mL 0,25 N asam sulfat dan 50 mL 0,31 N sodium hidroksida dan difiltrasi melalui kertas Whatman. Residu yang dihasilkan dikeringkan selama 8 jam pada suhu 105 °C kemudian diinsinerasi pada suhu 550 °C selama 3 jam di dalam oven (Dani et al., 2005). Kandungan serat kasar dihitung menurut persamaan yaitu berat

residu = % berat serat kasar, sedangkan % serat kasar = $((W_i - W_0) / W_s) \times 100\%$, W_i = bobot kertas saring ditambah residu (konstan); W_0 = bobot kertas saring konstan; W_s = bobot sampel.

Karbohidrat

Penetapan kadar karbohidrat dilakukan dengan metode “*carbohydrate by difference*”. Angka 100 dikurangi kadar air, abu, protein, dan lemak (Nugroho, 1999).

Pemeliharaan Ikan

Sebanyak 120 ikan patin (jenis kelamin random: jantan dan betina; panjang awal 6,42 g serta berat awal 1,68 g) dibagi secara acak ke dalam 4 kolam percobaan (kelompok percobaan kontrol, P1-P3) dengan tiga ulangan untuk tiap kelompok. Dengan demikian, tiap kelompok berisi 10 ikan patin. Ikan diberi perlakuan dengan perbedaan komposisi pakan yang diberikan seperti di Tabel 1. Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 dan 16.00 WITA sebanyak 5% berat biomassa ikan. Kolam dibersihkan tiap satu minggu sekali.

Parameter Uji

Parameter uji yang dilakukan sebagaimana berikut: penambahan berat ikan (BWG), penambahan berat harian (DWG), laju pertumbuhan harian (SGR), rasio konversi pakan (FCR), tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

Pertambahan Panjang Ikan (*Length gain*). Perhitungan pertambahan panjang ikan dapat dihitung dengan rumus $Length\ gain = TL_1 - TL_0$. Nilai TL_1 adalah panjang total pada akhir penelitian (cm) dan TL_0 adalah panjang total pada awal penelitian (cm) (Haryono & Chilmawati, 2015).

Penambahan Berat Ikan (BWG). Perhitungan berat badan ikan diukur dengan menggunakan rumus $BWG = W_t - W_0$. Nilai BWG merupakan pertambahan bobot ikan, W_t adalah bobot ikan akhir (g), dan W_0 adalah bobot ikan awal (g) (Haryono & Chilmawati, 2015).

Penambahan Berat Harian (DWG). Perhitungan penambahan berat harian menggunakan rumus $DWG = BWG/t$. Nilai BWG adalah penambahan berat ikan (g), sedangkan t adalah lama waktu pemeliharaan (hari) (Haryono & Chilmawati, 2015).

Penambahan Berat Mingguan (AWG). Perhitungan penambahan berat harian menggunakan rumus sebagai berikut: $AWG = BWG/t$. Keterangan: BWG = Penambahan berat ikan (g); t = lama waktu pemeliharaan (minggu) (Haryono & Chilmawati, 2015).

Laju Pertumbuhan Harian (SGR). Perhitungan laju pertumbuhan harian (%SGR) menggunakan rumus $\%SGR = 100 \times ((\ln W_t - \ln W_0) / t)$. Nilai SGR adalah laju pertumbuhan harian (%), W_t adalah biomassa ikan uji pada akhir penelitian (ekor), W_0 adalah Biomassa ikan uji pada awal penelitian (ekor), dan t adalah lama waktu pemeliharaan (hari) (Dani et al., 2005).

Rasio Konversi Pakan (FCR). Perhitungan rasio konversi pakan menggunakan rumus $FCR = F / (W_t - W_0)$. Nilai FCR adalah rasio konversi pakan ikan, W_t adalah bobot individu ikan pada akhir penelitian (g), W_0 adalah bobot individu ikan pada awal penelitian (g), dan F adalah pakan yang dikonsumsi (Haryono & Chilmawati, 2015).

Efisiensi Pakan (FE). Perhitungan efisiensi pakan menggunakan rumus $FE = (BWG / F) \times 100\%$. Nilai FE adalah efisiensi pakan, BWG adalah penambahan berat ikan, dan F adalah pakan yang dikonsumsi (Haryono & Chilmawati, 2015)

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR). Tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus $SR = (N_t / N_0) \times 100\%$. Nilai SR adalah tingkat kelangsungan hidup, N_t adalah jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor), N_0 adalah jumlah ikan pada awal penelitian (ekor) (Mulyani & Fitriani, 2015).

Parameter Pendukung

Parameter pendukung dalam penelitian ini yaitu kualitas air. Kualitas air dikontrol sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan ikan. Kualitas air yang diukur yaitu DO, suhu, dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan dua kali dalam sehari, yaitu pukul 07.00 dan 15.00

WITA. Parameter DO, suhu, dan pH merupakan parameter utama dalam pemeliharaan ikan patin dan perlu dijaga agar keberlangsungan hidup ikan tetap optimal.

Analisis Data

Metode analisis data menggunakan SPSS 22 untuk menentukan signifikansi perbedaan hasil proksimat pakan ikan, BWG, DWG, AWG, SGR, dan SR. Hasil yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan *One Way Anova* untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan, jika ada perbedaan nyata kemudian diuji lanjut dengan Duncan pada taraf $P < 0,05$.

HASIL

Hasil uji proksimat pakan ikan buatan menunjukkan bahwa penambahan substitusi biji Ketapang dapat menurunkan kadar protein, lemak dan air. Namun, sebaliknya substitusi biji Ketapang dapat meningkatkan kadar abu, serat, dan karbohidrat (Tabel 2). Pakan buatan bersubstitusi biji Ketapang menggunakan konsentrasi yang berbeda pada ikan patin menunjukkan hasil bahwa substitusi biji Ketapang sebanyak 10–20 % tidak berpengaruh terhadap *length gain*, BWG, DWG, AWG, SGR, FCR, dan FE (Tabel 3). Sementara, SR ikan mengalami penurunan pada minggu keempat dan minggu kelima pada perlakuan kontrol dan perlakuan substitusi 15% (Gambar 1). Hasil pemeriksaan kualitas air pada penelitian selama 35 hari dengan suhu berkisar 27,16–27,58°C, pH berkisar 7,75–7,93, dan DO berkisar 7,68–9,36 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Keragaman, komposisi, dan kerapatan jenis pada lokasi bekas terbakar 1997 dan 2015, serta hutan sekunder

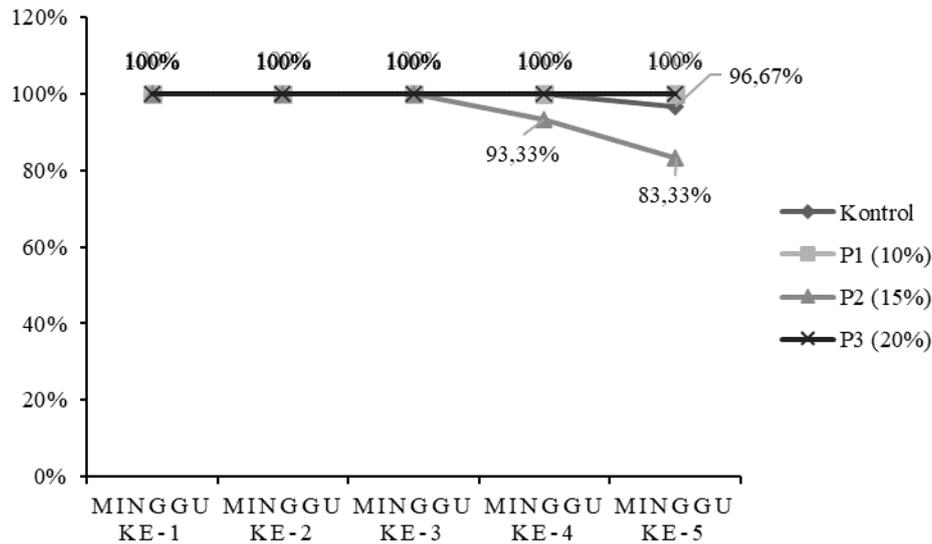
| Sampel | Kadar (%) | | | | | |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|-------|-------------|
| | Air | Abu | Protein | Lemak | Serat | Karbohidrat |
| Biji Ketapang | 4,86 | 5,50 | 25,15 | 54,6 | 4,43 | 5,46 |
| Kontrol | 4,15 | 16,89 | 32,19 | 15,33 | 11,30 | 20,14 |
| P1 | 2,87 | 17,12 | 27,03 | 14,83 | 11,39 | 26,76 |
| P2 | 2,14 | 17,87 | 26,66 | 13,89 | 11,34 | 28,10 |
| P3 | 2,14 | 18,04 | 26,26 | 12,62 | 12,73 | 28,21 |

Keterangan: Kontrol tanpa substitusi tepung biji Ketapang; P1-P3 dengan substitusi tepung biji Ketapang konsentrasi 10, 15, dan 20%

Tabel 3. Pertumbuhan ikan patin (*Pangasius sp*) yang diberi pakan substitusi tepung biji Ketapang

| Parameter | Kelompok | | | | | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|--------|-----------------------|---------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | Kontrol | | P1 | | P2 | | P3 | |
| Panjang awal | 6,3587 | ± 0,2054 ^a | 6,3820 | ± 0,3377 ^a | 6,4990 | ± 0,0177 ^a | 6,4573 | ± 0,3814 ^a |
| Panjang akhir | 11,0841 | ± 0,1823 ^a | 9,7380 | ± 0,6468 ^a | 10,0336 | ± 0,5832 ^a | 9,9660 | ± 0,4112 ^a |
| <i>Length gain</i> | 4,7328 | ± 0,3309 ^a | 3,3560 | ± 0,3137 ^a | 3,5346 | ± 0,5779 ^a | 3,5087 | ± 0,1732 ^a |
| Berat awal | 1,8348 | ± 0,0472 ^a | 1,5473 | ± 0,1785 ^a | 1,7523 | ± 0,1801 ^a | 1,6170 | ± 0,1257 ^a |
| Berat akhir | 13,9829 | ± 0,5928 ^a | 9,4213 | ± 1,5133 ^a | 10,1155 | ± 1,8326 ^a | 9,5550 | ± 1,1686 ^a |
| BWG | 12,1481 | ± 0,6120 ^a | 7,8740 | ± 1,3353 ^a | 8,3632 | ± 1,6879 ^a | 7,9380 | ± 1,0433 ^a |
| DWG | 0,3471 | ± 0,0175 ^a | 0,2250 | ± 0,0381 ^a | 0,2389 | ± 0,0482 ^a | 0,2268 | ± 0,0298 ^a |
| AWG | 2,4296 | ± 0,1224 ^a | 1,5748 | ± 0,2671 ^a | 1,6726 | ± 0,3376 ^a | 1,5876 | ± 0,2087 ^a |
| SGR | 5,2661 | ± 1,8433 ^a | 5,8133 | ± 0,4864 ^a | 5,9552 | ± 0,5630 ^a | 5,8647 | ± 0,4030 ^a |
| FCR | 2,5778 | ± 0,2361 ^a | 3,5064 | ± 0,2102 ^a | 3,1288 | ± 0,4336 ^a | 3,6244 | ± 0,2299 ^a |
| FE | 0,3942 | ± 0,0345 ^a | 0,2601 | ± 0,0431 ^a | 0,3316 | ± 0,0435 ^a | 0,2780 | ± 0,1660 ^a |

Keterangan: Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Baris yang sama dengan huruf berbeda (a, b, c, d) mengindikasikan perbedaan signifikan ($P < 0,05$) BWG= pertambahan bobot ikan, AWG= pertambahan bobot mingguan, DWG= pertambahan bobot harian, SGR= laju pertumbuhan spesifik, dan FCR= konversi pakan, FE= efisiensi pakan. Nilai P merupakan substitusi biji Ketapang P1= 10%, P2 15%, P3 20%



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup (SR) selama penelitian. Nilai P merupakan substitusi biji Ketapang P1= 10%, P2= 15%, P3= 20%

Tabel 4. Parameter kualitas air selama penelitian

| Parameter | Waktu | Rata-rata |
|-----------|----------|-----------|
| Suhu (°C) | Minggu 1 | 27,58 |
| | Minggu 2 | 27,16 |
| | Minggu 3 | 27,16 |
| | Minggu 4 | 27,16 |
| | Minggu 5 | 27,16 |
| DO (ppm) | Minggu 1 | 9,36 |
| | Minggu 2 | 8,42 |
| | Minggu 3 | 8,42 |
| | Minggu 4 | 8,73 |
| | Minggu 5 | 7,68 |
| pH | Minggu 1 | 7,93 |
| | Minggu 2 | 7,75 |
| | Minggu 3 | 7,75 |
| | Minggu 4 | 7,85 |
| | Minggu 5 | 7,93 |

PEMBAHASAN

Uji proksimat yang dilakukan terhadap pakan menunjukkan bahwa kadar air pakan berkisar 4,86–2,14 % dan kadar abu berkisar 5,50–18,04. Semakin rendah kadar abu menandakan pakan semakin mudah untuk dicerna. Penambahan tepung biji Ketapang pada pakan dapat menurunkan protein pakan dan kandungan protein dalam pakan berkisar 25,15–32,19%. Nilai tersebut belum mencukupi untuk pertumbuhan ikan, karena kandungan protein yang dibutuhkan 40%. Hal ini dapat memengaruhi bobot ikan. Padahal, protein sangat dibutuhkan oleh ikan untuk pertumbuhannya, pemeliharaan jaringan tubuh serta sebagai sumber energi.

Kadar lemak berkisar 12,62–54,6% nilai ini melebihi kebutuhan pakan buatan ikan tidak lebih dari 12% (Kadir, 2005). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi sederhana bagi ikan. Karbohidrat terdiri atas serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Serat kasar sangat sulit dicerna oleh ikan, namun tetap dibutuhkan untuk meningkatkan gerak peristaltik usus (Setiawati et al., 2013). Kandungan karbohidrat pada pakan uji, yaitu 5,46–28,21% nilai tersebut belum mencukupi kebutuhan pakan buatan yang berkisar 30–40% (Yulfiperius, 2001). Hasil proksimat uji pakan buatan dapat memengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan.

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, berat atau volume dalam jangka waktu tertentu. Parameter utama yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin meliputi penambahan berat dan penambahan panjang, rasio konversi pakan, serta tingkat kelangsungan hidup (Alam et al., 2016; Mehboob et al., 2017). Elpawati et al. (2015) menyebutkan bahwa, pertumbuhan panjang ikan dapat dipengaruhi oleh genetika masing-masing individu ikan dan juga asupan protein untuk mendukung pertumbuhan yang diperoleh dari pakan. Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan dari kelompok perlakuan pakan bersubstitusi tepung biji Ketapang dengan konsentrasi 10, 15, dan 20% tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol terutama pada parameter penambahan bobot ikan patin (BWG). Pertumbuhan bobot ikan patin dengan perlakuan substitusi tepung biji Ketapang berkonsentrasi 15% memiliki nilai tertinggi setelah kontrol, yaitu 8,3632 dan nilai terendah pada konsentrasi 10%, yaitu 7,8740. Pertambahan rata-rata bobot individu berkurang dengan semakin bertambahnya ukuran dan umur ikan. Selain itu dapat dipengaruhi oleh ruang gerak dan kemampuan ikan memanfaatkan makanan (Prihadi, 2011).

Sementara itu, penambahan bobot ikan harian dan penambahan bobot ikan mingguan dengan pakan bersubstitusi tepung biji Ketapang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Pertumbuhan ikan yang diberi pakan bersubstitusi sebanyak 15% memiliki nilai tertinggi setelah kontrol dengan penambahan bobot ikan harian yaitu 0,2389 dan penambahan bobot ikan mingguan yaitu 1,6726. Hasil uji statistik, pakan buatan bersubstitusi biji Ketapang tidak memberikan pengaruh terhadap *length gain* dibanding kelompok kontrol. Peningkatan panjang dan bobot ikan disebabkan oleh jumlah nutrisi pakan yang mencukupi. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang tersedia sudah mencukupi untuk pertumbuhan ikan. Menurut Handayani et al. (2015), semakin besar tingkat pemberian pakan yang diberikan semakin banyak pakan yang dikonsumsi, sehingga mengakibatkan pertumbuhan ikan lebih cepat.

Lebih lanjut, Munisa (2015) menambahkan bahwa, ikan-ikan muda akan mengalami pertumbuhan yang relatif lebih cepat, sedangkan ikan-ikan dewasa mengalami pertumbuhan namun berjalan lambat. Hal tersebut sejalan dengan penelitian terkini yang menggunakan ikan relatif muda, yaitu salah satu faktor pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi pada umur ikan yaitu antara 0–1 tahun. Pada fase paska larva pertumbuhan akan memasuki pertumbuhan somatik yaitu energi yang diperoleh dari makanan hanya berdistribusi untuk pertumbuhan panjang dan bobot ikan. Adapun pada fase dewasa ikan akan mengalami penurunan pertumbuhan (Rahardja et al., 2011). Pada penelitian ini, umur ikan yang digunakan berkisar ± 4 minggu dengan berat ± 2 g. Pakan buatan yang diberikan pada setiap perlakuan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda-beda, sehingga membuat laju pertumbuhan ikan yang berbeda pula. Ukuran ikan juga dapat memengaruhi konsumsi pakan ikan. Perbedaan pertumbuhan ikan juga berpengaruh pada kualitas dan kuantitas protein pakan yang dikonsumsi ikan patin.

Laju pertumbuhan ikan (SGR) patin juga dipengaruhi oleh pakan yang akan diberikan. Pada penelitian ini nilai tertinggi laju pertumbuhan terdapat pada pakan buatan bersubstitusi biji Ketapang dengan konsentrasi 15%, yaitu 5,9552%. Menurut Ni'matulloh et al. (2018) pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh pakan yang dimakan ikan, ketersediaan protein dalam pakan merupakan sumber energi bagi ikan, dan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh suatu wadah pemeliharaan dengan ukuran ikan yang lebih seragam, karena akan memengaruhi ikan dalam mendapatkan pakan. Pakan yang diberikan pada ikan dengan ukuran seragam akan terdistribusi rata pada tiap individu ikan. Hal ini erat kaitannya dengan pertumbuhan karena pakan yang diberikan akan termaksimal dan mengurangi pakan yang tidak termakan yang dapat menyebabkan kualitas air menurun. Sisa pakan yang tidak termakan akan mengendap dan bisa menjadi racun bagi ikan yang berdampak pada penurunan nafsu makan ikan dan bisa menyebabkan kematian (Ni'matulloh et al., 2018).

Pada umumnya makanan yang dimakan oleh ikan dewasa lebih banyak digunakan untuk metabolisme tubuh. Pertumbuhan terjadi apabila adanya kelebihan energi, sehingga energi itu dipergunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme, dan aktivitas. Energi berasal dari minyak maupun lemak yang mencukupi berasal dari protein yang dipergunakan untuk membangun jaringan baru sehingga terjadi pertumbuhan (Munisa, 2015). Menurut Pramudiyas (2014) kualitas pakan

dipengaruhi oleh daya cerna atau daya serap ikan terhadap pakan yang dikonsumsi. Semakin kecil nilai konversi pakan maka kualitas pakan semakin baik, tetapi apabila nilai konversi pakan tinggi maka pakan ikan kurang baik.

Rendahnya pertumbuhan pada penelitian diduga karena kandungan nutrisi dalam pelet yang diberikan belum mampu mencukupi kebutuhan energi ikan untuk tumbuh. Menurut Setiawati et al. (2013) faktor komponen asam amino dan protein dalam pakan merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan ikan. Faktor asam amino dan protein dalam pakan diduga belum mencukupi, sehingga menghasilkan rerata pertumbuhan panjang dan berat yang sedikit. Aliyu-Paiko et al. (2010) menyatakan bahwa komponen protein dalam pakan beserta rasio energi pakan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin.

Sementara itu, nilai rasio konversi pakan (FCR) tidak berbeda nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan substitusi tepung biji Ketapang kurang lebih sama dengan pakan buatan menggunakan tepung ikan. Menurut Bahnasawy et al. (2009), nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan yang mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Selain itu dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan, dengan semakin sedikit pakan yang diberikan, pemberian pakan semakin efisien. Nilai efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan 15%, yaitu 0,3316. Hal tersebut menunjukkan pada masa pemeliharaan ikan patin belum sepenuhnya mampu beradaptasi dengan baik karena ikan belum dapat memanfaatkan pakan buatan yang diberikan, sehingga pakan yang diberikan belum mampu dicerna dalam tubuh ikan secara optimal. Menurut Subhan et al. (2014), ikan famili *Pangasidae* memiliki nilai efisiensi pakan berkisar antara 40–60% dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari.

Penelitian Setiawati et al. (2013) menemukan bahwa efisiensi pakan berbanding terbalik dengan konversi pakan akan tetapi berbanding lurus dengan bertambahnya berat tubuh ikan. Dengan demikian, makin tinggi nilai efisiensi pakan makin rendah nilai konversi pakan dan ikan makin efisien dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. Nilai efisiensi pakan juga disebabkan oleh faktor-faktor seperti suhu air, kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan) (Besson et al., 2016; Craig et al., 2017; Moutinho et al., 2017).

Ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung jumlah kebutuhan lemak yang sesuai dengan kebutuhan patin untuk pertumbuhannya, sehingga dengan jumlah tersebut maka jumlah protein yang ada dalam pakan akan digunakan untuk pertumbuhan. Kandungan lemak dalam pakan buatan tersebut digunakan sebagai sumber tenaga dengan demikian terjadi pertumbuhan yang optimal, sehingga penambahan bobot akan lebih besar pula. Kebutuhan lemak patin untuk stadia pendederan sekitar 8–14%. Kandungan lemak dalam pakan ikan lele tidak lebih dari 12% (Haetami et al., 2007). Dari penelitian yang dilakukan, kandungan lemak dalam pakan yang diberikan sebesar 12–15%. Hal ini menyebabkan kandungan lemak dalam pakan berlebihan. Namun laju pertumbuhan ikan patin berdasarkan pakan yang diberikan dengan menggunakan pakan buatan pertumbuhan ikan patin maksimal.

Persentase kelangsungan hidup ikan patin pada penelitian masih cukup tinggi. Hal tersebut diduga karena ikan patin mau memakan pelet yang diberikan pada saat pemberian pakan. Apabila pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan patin banyak jumlahnya maka energi yang dihasilkan optimal baik untuk pertumbuhan maupun untuk pemeliharaan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa, substitusi pakan ikan pangasius dengan tepung bulu ayam silase sebesar 25% menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Samidjan et al., 2018).

Kualitas air merupakan kelayakan perairan untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan yang ditentukan oleh fisika dan kimia air. Kualitas air harus diperhatikan agar ikan dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Kualitas air pada ikan patin adalah pada suhu 27–33 °C (Le, 2018; Sukardi et al., 2019), sedangkan suhu air selama penelitian berkisar 27 °C. Ketika suhu terlalu tinggi dapat mengakibatkan ikan bergerak aktif dan proses metabolisme meningkat serta kemungkinan terkena infeksi bakteri lebih tinggi, sedangkan jika suhu terlalu rendah kekebalan

tubuh ikan menurun dan mengganggu proses respirasi (Piranti, 2017). Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar 7,75–7,93. Nilai pH tersebut sesuai dengan nilai pH air untuk mendukung kelangsungan hidup ikan patin yang berkisar 6,5–8,5 (Rahardja et al., 2011). Pada pH yang lebih rendah dari 6,5 dan lebih tinggi dari 9,0 pertumbuhan akan terganggu sedangkan bila nilai pH kurang dari 4 atau lebih dari 11 dapat menyebabkan kematian serta konsentrasi amonia akan meningkat seiring peningkatan pH dalam perairan. Kisaran DO selama penelitian adalah 7,68–9,36 ppm sedangkan kandungan oksigen terlarut kolam ikan patin yaitu 4,56–6,9 ppm. Kelebihan oksigen terlarut dalam perairan juga tidak baik karena akan membentuk emboli dalam pembuluh darah yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan (Piranti, 2017).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan dapat kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin setelah pemberian pakan tepung bersubstitusi biji Ketapang. Kandungan nutrisi pakan buatan ikan setelah pemberian tepung biji Ketapang yaitu kadar air pakan 4,86–2,14 %, kadar abu 5,50–18,04, kandungan protein 25,15–32,19%, kadar lemak 12,62–54,6%, dan kandungan karbohidrat berkisar 5,46–28,21%. Tingkat efisiensi yang optimum terdapat pada pakan buatan bersubstitusi biji Ketapang terdapat pada konsentrasi 15%. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menguji pemberian tepung bersubstitusi biji Ketapang dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih diberikan kepada Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman, laboratorium pengembangan hewan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah menyediakan tempat untuk pembuatan pakan buatan selama penelitian, staff dan karyawan laboratorium tanah PUSREHUT yang telah menyediakan tempat untuk melakukan uji proksimat pakan buatan, dan Balai Benih Ikan di Sebulu sebagai tempat untuk pemeliharaan ikan selama penelitian.

REFERENSI

- Alam, M. E., Hossain, M. M. M., Banerjee, S., Bappa, B. K. D., Hasan-Uj-Jaman, M., Khondoker, S., & Biswas, C. (2016). *Achyranthes aspera* extract as feed additives enhances immunological parameters and growth performance in *Pangasius pangasius* against *Pseudomonas fluorescens*. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 4, 193-198.
- Aliyu-Paiko, M., Hashim, R., & Shu-Chien, A. (2010). Influence of dietary lipid/protein ratio on survival, growth, body indices and digestive lipase activity in Snakehead (*Channa striatus*, Bloch 1793) fry reared in re-circulating water system. *Aquaculture Nutrition*, 16, 466-474.
- Anuforo, P. C., Achi, N. K., Egbuonu, A. C. C., & Egu, E. U. (2017). Proximate analysis and determination of some selected vitamins and minerals contents of *Terminalia catappa* endocarp flour. *Journal of Nutritional Health and Food Sciences*, 5, 1-4.
- Bahnasawy, M., Abdel-Hakim, N., & El-Ghobashy, A. (2009). Culture of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a recirculating water system using different protein levels. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 13(2), 1-15.
- Besson, M., Aubin, J., Komen, H., Poelman, M., Quillet, E., Vandeputte, M., ...De Boer, I. (2016). Environmental impacts of genetic improvement of growth rate and feed conversion ratio in fish farming under rearing density and nitrogen output limitations. *Journal of Cleaner Production*, 116, 100-109.
- Craig, S., Helfrich, L. A., Kuhn, D., & Schwarz, M. H. (2017). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. *Virginia Cooperative Extension*, 1-6.
- Dani, N. P., Budiharjo, A., & Listyawati, S. (2005). Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.) Blkr. *Journal of Biological Science*, 7.

- Delima, D. (2013). Pengaruh substitusi tepung biji ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap kualitas cookies. *Food Science and Culinary Education*, 2, 7.
- Elpawati, E., Pratiwi, D. R., & Radiastuti, N. (2015). Aplikasi effective microorganism 10 (em10) untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. *Sangkuriang*) di kolam budidaya lele jombang, tangerang. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 8, 6-14.
- Haetami, K., Susangka, I., & Andriani, Y. (2007). *Kebutuhan dan pola makan ikan jambal siam dari berbagai tingkat pemberian energi protein pakan dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan efisiensi-the rate consumption of energy protein levels on jambal siam fish feed and its influence on growth and efficiency*. Jatinangor: Lembaga Penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Handayani, I., Nofyan, E., & Wijayanti, M. (2015). Optimasi tingkat pemberian pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin jambal (*Pangasius djambal*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2, 175-187.
- Handayani, L. (2019). Penggunaan ekstrak akar jeruju untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan survival rate pada ikan patin djambal (*Pangasius djambal*). *Sebatik*, 23, 153-157.
- Haryono, H. N., & Chilmawati, D. (2015). Pengaruh pakan buatan dengan tepung ikan petek terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila strain larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4, 64-70.
- Kadir, M. (2005). Penggunaan limbah kecap ikan sebagai sumber lemak dalam pakan ikan patin *Pangasius hypophthalmus* (Skripsi sarjana). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Kurniasih, M., & Kartika, D. (2011). Sintesis dan karakterisasi fisika-kimia kitosan. *Jurnal inovasi*, 5, 42-48.
- Le, X. T. (2018). Effect of phytase on the water quality of Vietnamese pangasius ponds. *Journal of Vietnamese Environment*, 10, 16-21.
- Mehboob, A., Khan, N., Atiq, U., Iqbal, K. J., Tayyab, R., Batool, S. S., ... Tanveer, M. (2017). Effect of fenugreek as a feed additive on the growth, body composition and apparent nutrients digestibility of striped catfish *Pangasius hypophthalmus* fry. *Pakistan Journal of Zoology*, 49.
- Minggawati, I., Lukas, L., Youhandy, Y., Mantuh, Y., & Augusta, T. S. (2019). Pemanfaatan tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) untuk menumbuhkan maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan ikan. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44, 77-82.
- Moutinho, S., Martínez-Llorens, S., Tomás-Vidal, A., Jover-Cerdá, M., Oliva-Teles, A., & Peres, H. (2017). Meat and bone meal as partial replacement for fish meal in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles: Growth, feed efficiency, amino acid utilization, and economic efficiency. *Aquaculture*, 468, 271-277.
- Mufidah, N. B. W., Rahardja, B. S., & Satyantini, W. H. (2019). Pengkayaan *Daphnia* spp. dengan viterna terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan lele dumbbo (*Clarias gariepinus*) *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1, 59-66.
- Mulyani, Y. S., & Fitriani, M. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2, 1-12.
- Munisa, Q. (2015). Pengaruh kandungan lemak dan energi yang berbeda dalam pakan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4, 12-21.
- Ni'matulloh, M. A., Rejeki, S., & Aryati, R. W. (2018). Pengaruh perbedaan frekuensi grading terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Sains Akuakultur Tropis*, 2.
- Norhariyani, M., Siti-Hajar, M., Hassan, M., Mohammad-Noor-Amal, A., & Nurliyana, M. (2019). Costs of management practices of Asian sea bass cage culture in Malaysia using stochastic model that include uncertainty in mortality. *Aquaculture*, 510(2019), 347-352.
- Nugroho, A. (1999). Pemanfaatan limbah abon nila sebagai makanan tambahan untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Skripsi sarjana). Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta, Indonesia.

- Nuha, A. K. U., Rahim, A. R., & Aminin, A. (2019). Pengaruh pemberian multivitamin pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 2, 78-86.
- Piranti, A. S. (2017). *Baku mutu air untuk budidaya ikan*. Purwokerto: Fakultas Biologi Universitas Soedirman.
- Pramudiyas, D. R. (2014). Pengaruh pemberian enzim pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (fcr) pada ikan patin (*Pangasius sp.*) (Skripsi sarjana). Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Prihadi, D. J. (2011). Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam karamba jaring apung di balai budidaya laut Lampung. *Jurnal Akuatika*, 2.
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2018). Effect of phytase enzyme on growth, nutrient digestibility and survival rate of catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fingerlings. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 41.
- Rahardja, B. S., Sari, D., & Alamsjah, M. A. (2011). Pengaruh penggunaan tepung daging bekicot (*Achatina fulica*) pada pakan buatan terhadap pertumbuhan, rasio, konversi pakan dan tingkat kelulushidupan benih ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3.
- Salawu, R., Onyegbula, A., Lawal, I., Akande, S., & Oladipo, A. (2018). Comparative study of the nutritional, phytochemical and mineral compositions of the nuts of tropical almond (*Terminalia catappa*) and sweet almond (*Prunus amygdalus*). *Ruhuna Journal of Science* 9.
- Samidjan, I., Harwanto, D., & Pranggono, H. (2018). Substitution of fish meal with chicken feather silage meal on feed can improve growth performance of striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Omni-Akuatika*, 14.
- Setiawati, J. E., Adiputra, Y. T., & Hudaidah, S. (2013). Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1, 151-162.
- Subhan, R. Y., Putra, I., & Pamukas, N. A. (2014). The application of recirculation system on domestication of catfish (*Pangasius polyuranodon* Blkr). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 2, 1-12.
- Sukardi, P., Prayogo, N. A., Pramono, T. B., Sudaryono, A., & Harisman, T. (2019). Evaluation of local carbon source in the biofloc system for juvenile *Pangasius pangasius* culture using small-scale plastic pond In Central Java, Indonesia. *Aquacultura Indonesiana*, 20, 48-56.
- Suwarsito, S., Mustafidah, H., & Kartikawati, R. (2019). Pengembangan pembuatan pakan ikan berbahan baku lokal di desa Limpakuwus, kecamatan Sumbang, kabupaten Banyumas. *Proceeding of The 8th University Research Colloquium 2018: Bidang Sosial Ekonomi dan Psikologi* (pp. 244-248). Retrieved from <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/541>.
- Wulandari, W., Yudha, I. G., & Santoso, L. (2018). Kajian pemanfaatan tepung ampas kelapa sebagai campuran pakan untuk Ikan Lele Dumbo, *Clarias Gariepinus* (Burchell, 1822). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6, 713-718.
- Yulfiperius. (2001). Pengaruh kombinasi kadar vitamin e dalam pakan terhadap kualitas telur ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) (Tesis master). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.